

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平4-116374

(43) 公開日 平成4年(1992)10月16日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 R 11/01	A	7004-5E		
I 1 0 5 K 3/36	Z	6736-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 頁)

(21) 出願番号 実開平3-27297

(22) 出願日 平成3年(1991)3月28日

(71) 出願人 000190116

信越ポリマー株式会社

東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号

(72) 考案者 小島 昌彦

埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 住

越ポリマー株式会社東京工場内

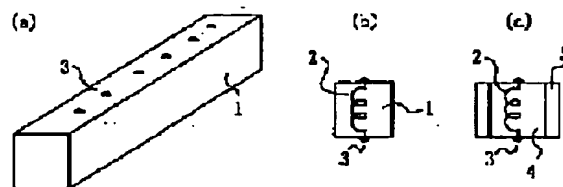
(74) 代理人 弁理士 山本 亮一 (外1名)

(54) 【考案の名称】 弾性コネクタ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 基板に圧接する際の圧縮荷重を軽減し、繰返し使用を可能にする。

【構成】 絶縁性弾性体1中に、複数のらせん状導電線2が相互に絶縁を保って平行に埋設され、少なくとも一部の導電線2が両端を外部に露出している。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性弾性体中に、複数のらせん状導電線が相互に絶縁を保って平行に埋設され、少なくとも一部の導電線が両端を外部に露出してなることを特徴とする弾性コネクタ。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) は本考案のブロック状弾性コネクタの斜視図、(b) は(a)のコネクタにおけるらせん状導電線の絶縁性弾性体中に埋設した状態の説明図、

(c) は(a)、(b)のコネクタにサポート層を貼り合わせたときの説明図である。

【図2】 (a) は本考案の他の例のブロック状弾性コネクタの斜視図、(b) は(a)のコネクタにおけるらせん状導電線の絶縁性弾性体中に埋設した状態の説明図である。(c) は(b)のコネクタにサポート層を貼り合わせたときの説明図である。

【図3】 本考案のらせん状導電線が規則正しく埋設されているシート状弾性コネクタの斜視図である。

【図4】 (a) は本考案のらせん状導電線がランダムに

2

埋設されているシート状弾性コネクタの斜視図、

(b) は(a)のコネクタにおけるらせん状導電線の絶縁性弾性ゴム中に埋設した状態の説明図である。

【図5】 (a) は本考案の周囲をサポート層で囲まれたブロック状弾性コネクタの斜視図、(b) は(a)のコネクタにおけるらせん状導電線の絶縁性弾性体中に埋設した状態の説明図である。

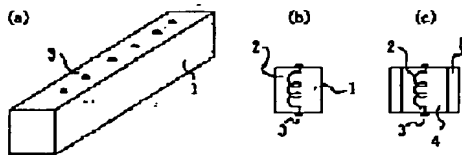
【図6】 実施例1、4と比較例における圧縮率と圧縮力の関係曲線図である。

【図7】 実施例1、4と比較例における圧縮率と抵抗値の関係曲線図である。

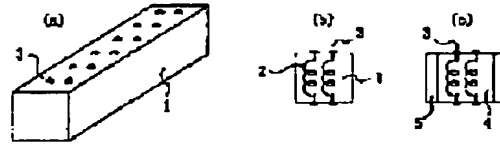
【符号の説明】

- 1 ブロック状絶縁性弾性体
- 2 らせん状導電線
- 3 金メッキ
- 4 未加硫(ゲル状)ゴム
- 5 サポート層
- 6 シート状絶縁性弾性体

【図1】



【図2】



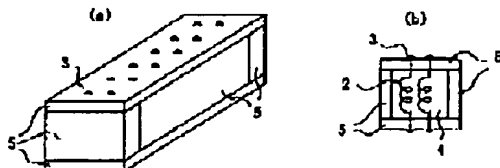
【図3】



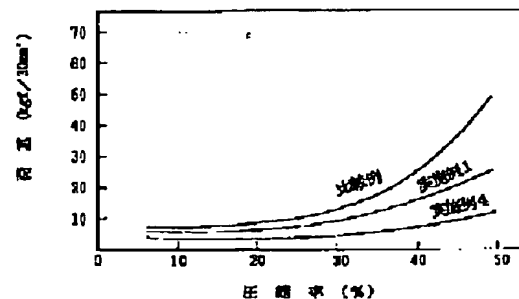
【図4】



【図5】



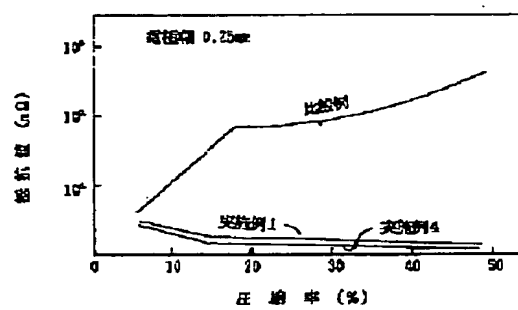
【図6】



(3)

実開平4-116374

【図7】



【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案は、電気回路基板（以下基板という）間や表示装置と駆動回路板の接続に用いられる弾性コネクタに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来絶縁性弾性体中に複数の直線状導電線を厚さ方向に平行に絶縁を保って埋設した弾性コネクタが、液晶表示装置と駆動回路等との接続電極間に圧接されて用いられているが、導電線端面に高い圧縮荷重を加えて基板の入出力電極の良好な接続を図っていた。

【0003】

【考案が解決しようとする課題】

しかしながら前記従来の弾性コネクタでは、導電線が挫屈したり、圧縮を繰り返すと導通不良を起こし、さらに断線するという事故を起こし易かった。これを防止するため導電線を圧縮方向に対し傾斜させたり、「く」の字形に成形したりしたが、圧縮時に導電線の有効接触面積が減少するため、適性荷重範囲が狭くなったり、絶縁性弾性体の厚さや導電線の埋設ピッチが制限されるという不利があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本考案は上記不利を解決するもので、これは絶縁性弾性体中に、複数のらせん状導電線が相互に絶縁を保って平行に埋設され、少なくとも一部の導電線が両端を外部に露出してなることを特徴とする弾性コネクタである。

【0005】

以下図面によって本考案の弾性コネクタを説明すると、図1（a）、（b）に示すように、ブロック状絶縁性弾性体1の中に、複数のらせん状導電線2が一定ピッチで導通方向に平行に絶縁を保って埋設され、外部に露出したそれらの端面に耐腐食性、導通性向上のため金メッキ3を施している。（c）では絶縁性部

材として未加硫ゴム4（必要に応じ圧接接続後に加硫する）を用いた場合で、コネクタの側面に弾性体からなるサポート層5が貼り合わせられ、未加硫ゴム4の変形防止の効果がある。図2（a）、（b）、（c）では、それぞれ図1（a）、（b）、（c）のらせん状導電線2を2列に埋設し、図3ではシート状絶縁性弾性体6中にます目（例えば0.5mmの格子状）に規則正しくらせん状導電線2が埋設されており、図4（a）、（b）ではランダムに埋設されている。また図5（a）、（b）では図2（c）のコネクタの周囲にサポート層5が貼り合わせられている。

このように絶縁性弾性体中に埋設された導電線をらせん状にすることにより圧縮されて挫屈するのを防止し、繰返し使用にも耐え、圧縮時に導電線が挫屈して端面が傾斜して電極と導電線の接触する面積が減少することがなく、したがって適性荷重範囲を広くすることができる。

#### 【0006】

本考案の弾性コネクタに用いる導電線自体としては、抵抗率が低く、安定な点で金、銀、銅が望ましいが、圧縮強度、コストの面では問題がある。一般に回路基板どうしあるいは液晶表示装置やプラズマディスプレイ等の表示装置との接続にあたっては、導電線の有効荷重範囲は0～0.3kgf/mm<sup>2</sup>とされるから、圧接接続時の圧縮率の最大限を80%とすると、1本あたり約375mgf/10%の荷重に耐えれば充分であるので、ばね鋼、モリブデン鋼、ニッケル、黄銅等の各種金属材料および炭素繊維が好適である。さらに接触抵抗の安定化、耐硫化、耐酸化、耐湿化の向上のため、導電線が外部に露出し基板の入出力電極と接触する端面に金メッキを施して耐環境特性を良くすることが望ましい。

#### 【0007】

またらせんの形状としては、各種の形状のものが用途に応じて適宜選択使用されるが、低ピッチかつ平行度を高めるためには平均外径を0.2mm以下、線径は0.08mm以下が望ましく、巻数は、ばね特性を維持するために最低でも2以上とするのが好ましい。

導電線をらせん状に成形するには、溶融した金属を金型に入れて成形する方法、金属線を軸方向に移動させながら回転ドラムに巻き付けて成形する方法や2本

以上の導電線を相互に絡ませてらせん状にし、焼付けした後分離する方法や、導電線の両端を固定し、1端を回転させてらせん状にし、窒素、ネオン、ヘリウム等の不活性ガス中で焼き入れした後、同じく不活性ガス中で焼きなましてから両端を開放する方法等が例示されるが、用いるらせん状導電線が、外径、線径が非常に小さい場合には、2本の導電線を絡ませる方法が好ましい。

【0008】

絶縁性弾性体としては、ソリッド（非発泡体）のエラストマーが好ましく、特に多数回の使用に対し圧縮永久歪特性と、電気絶縁性に優れたシリコーンゴム系が望ましいが、スチレンブタジエンゴム（SBR）、天然ゴム（NBR）等のエラストマーも使用できる。また、従来公知の未加硫ゴムあるいはゲル状ゴムの周囲を加硫済ゴムで囲んで使用することもでき、この場合には弾性体自体の圧縮荷重を低減させることができる。

【0009】

絶縁性弾性体は、公知のコネクターを構成する主材料のゴム組成物を押出成形、射出成形、圧縮成形等を組合せてシート状あるいはブロック状にして得られる。絶縁性弾性体中にらせん状導電線を等間隔で平行かつ低ピッチで配列埋設させるには、回転ドラム上に貼着された未加硫のゴムシート上にらせん状導電線を定ピッチに巻き付ける方法や、あらかじめらせん状導電線を金型中の溝部に配列保持した後、金型に絶縁性ゴムを注入し圧縮成形する方法があり、後者の方がピッチ間隔の寸法精度が高いため望ましい。

あるいは上記方法に用いる金型と同型の治具にらせん状導電線を配置し、ポリエチレンテレフタレート（PET）等のシートの上にトッピングした未加硫ゴムにこのらせん状導電線を転写し、さらにその上に未加硫ゴムを貼りあわせて加硫する方法もある。これらの方法で得られたものを導電線の配向方向に対し、所定の角度好ましくは直角に所定寸法に切断することにより導電部位の端面が絶縁性弾性体より露出したコネクターを得る。なお、このようにして得られたらせん状導電線の端部は絶縁性ゴム表面から突出したもの、あるいは面一のいずれであってもよいが、突出したものにあっては突出量が大きすぎて圧接時に端部が横倒しになって隣接するらせん状導電線と接触しないよう、らせん状導電線の材質、形

状および絶縁性ゴムの種類を適宜組合せるのがよい。必要に応じ目的に応じて幅、長さ等をさらに任意の形状にカットしてもよい。

【0010】

【作用】

本考案の弾性コネクタを、接続しようとする基板の入出力電極間に挟んで圧縮すると、コネクタの露出しているらせん状導電線の両端が両入出力電極に接触する。導電線はらせん状であるから、弾性的に接触して両入出力電極を接続し、圧縮使用を繰返しても抵抗値はほとんど変化しない。また導電線の端面を金メッキ等することにより耐環境特性の向上に効果がある。

【0011】

【実施例】

下記のらせん状導電線と絶縁性弾性体を実施例1～5で使用した。

(イ) らせん状導電線

直径0.03mmのニッケル線2本を、らせんピッチが0.05mmになるよう相互に絡ませて巻き、空素ガス中で約1000℃で焼き入れした後、水中で急冷し、400～500℃の空素ガス中で焼きなましをしてから放冷し、らせん状導電線を分離して、ばね定数が225mgf/10%のらせん状導電線を得た。

(ロ) らせん状導電線

(イ) のらせん状導電線をプライマー（信越化学工業（株）製KBM403をエタノールで希釈したもの）に5分間浸し、180℃で2時間焼付けする。

(ハ) 絶縁性弾性体

シリコーンゴムKE151ku（信越化学工業（株）製、商品名）と加硫剤C-2（信越化学工業（株）製、商品名）をミキシングロールで混練する。

(ニ) 絶縁性弾性体

シリコーンゴムKE151ku（信越化学工業（株）製、商品名）

【0012】

実施例1

間隔0.2mmで0.05mmの深さに形成した金型の溝に、長さ1.2mm

の前記（イ）のらせん状導電線を配置し、そこに前記（ハ）の未加硫の絶縁性弾性体を押出機を用いて注入し、 $180^{\circ}\text{C}$ で $150\text{ kg/cm}^2$ の圧力を5分間加えて圧縮成形した後、前記プライマーに15分間浸し $180^{\circ}\text{C}$ で2時間の焼付けをして、厚さ0.4mmのらせん状導電線入りゴムシートを得た。このゴムシート上に、PETフィルム面に生ゴムを厚さ0.4mmにトッピングしたものを貼り合わせた後PETフィルムをはがし、さらにその上に別途用意した前記と同様のらせん状導電線入りゴムシートを貼り合わせ、厚さ1.2mmの3層のゴムシートをつくり、これを $120^{\circ}\text{C}$ で2時間加硫する。ついでらせん状導電線がならんでいる方向と直角に切断し図2（a）、（b）に示すような形状（ただし金メッキ3はないもの）のコネクターを得た。

このコネクターに圧縮繰返し試験（圧縮率20%）を100回繰返ししたが、抵抗値の上昇はほとんどみられなかったが、比較例として従来の直線状導電線を用いた他は同じ弾性コネクターを試験したところ、繰返し回数を重ねる毎に抵抗値が上昇し3回で導通が切れた。

【0013】

#### 実施例2

50mm×200mm×300mmの直方体の金型に、前記未加硫の絶縁性弾性体（ハ）を押出機で注入し、間隔0.5mmで格子状に前記（イ）のらせん状導電線を挿入し、実施例1と同様の条件で圧縮成形し、これを30分プライマーに浸し、このプライマーを $180^{\circ}\text{C}$ で5時間焼付けするとともに前記（ハ）の弾性体を加硫し、らせん状導電線入りのゴムブロックを得た。これをらせん状導電線の方向と直角に厚さ2mmになるようスライスし、図3の形状（ただし金メッキ3はない）のシート状コネクターを得た。このコネクターに実施例1と同様の繰返し試験を行ったが結果は実施例1と同じであった。

【0014】

#### 実施例3

前記（ハ）の未加硫絶縁性弾性体5kgと、長さ2mmの前記（ロ）のらせん状導電線4kgをミキシングロールで10分間混練し、2mm厚さのシートにした後、1辺300mmの正方形に打抜き、ついでこれに含まれるらせん状導電線



1個あたり厚さ方向に10kgfの力が加わるように磁界を1時間かけて導電線を配向させた後、このものを120℃で2時間常圧で加硫してから、導電線端面を金メッキ処理し、図4(a)、(b)の形状のシート状コネクタを得た。このコネクタに実施例1と同様の繰返し試験を行ったが結果は実施例1と同じであった。

【0015】

#### 実施例4

実施例2で用いた金型と同型の治具に、前記(ロ)のらせん状導電線を配置し、これに、PETフィルム上に厚さ0.2mmにトッピングした前記(二)のシリコーンゴムシートを押しつけて、らせん状導電線をシリコーンゴムシートに転写する。ついでこのらせん状導電線を覆うようにして、別のこの上に同じ(二)のシリコーンゴムシートを貼り合わせ(これを(ホ)とする)たもの2個の間に0.4mmの厚さの(二)のシリコーンゴムシートを介在させ(以下これを(ヘ)とする)、ついでこの(ヘ)の両面に前記(ハ)からなる0.5mm×5mm×300mmのシートを貼り合わせた後、このブロック体の導通に関与しない側周面に、前記(ハ)からなる厚さ0.5mmのシート部材を図5のように設け、これを180℃で150kg/cm<sup>2</sup>、2時間圧縮成形加硫し、端面を金メッキして図5(a)、(b)の形状のコネクタを得た。このコネクタについて実施例1と同様の繰返し試験を行ったところ結果は実施例1と同じであった。

【0016】

#### 実施例5

実施例2で用いた金型と同型の治具に、前記(イ)のらせん状導電線を配置し、PETフィルム上に厚さ0.3mmにトッピングされた前記(二)のゴムシート(300mm×300mm)に転写した後、導電線が露出している面に別の前記(二)のゴムシートを貼り合わせ、クリアランス0.3mmのピンチローラに通した。ついで6kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で冷間プレスし、導電線の方角と垂直に5mm幅にカットしてから加硫処理して、図1(a)、(b)の形状のコネクタを得た。このコネクタに実施例1と同様の繰返し試験を行ったが結果は実施例1と同じであった。

実施例4、5における抵抗値－圧縮率および荷重－圧縮率関係曲線を図6、7に示す。このことから本考案のコネクターは圧縮率が大きく変わっても抵抗値の変化がきわめて小さいことがわかる。

【0017】

【考案の効果】

らせん状導電線のばね特性により、本考案の弾性コネクターが比較的高い圧縮を受けても挫屈することなく、基板の入出力電極と低抵抗で接触し、かつ多数回の使用にも十分耐えらるゝことができる。